

生態系は、多様な生物が影響を及ぼしあいながら進化すること（共進化）によって形作られる。共進化の研究では、競争や捕食という関係が注目されがちであったが、相互に利益を与え合う相利共生に注目した研究が盛んになりつつある。アフリカ東部では、草食動物からアカシアを守る蟻と、蟻に対して生息場所や栄養価の高い分泌物という「報酬」を与えるアカシアとの共生関係が知られている。しかし、アカシアの生息帯を大型野生動物から10年間隔離する実験は、アカシアの成長の低減と枯死の倍増という結果をもたらした。この実験により、「報酬」を減らす方向へのアカシアの木自体の生理・形態的变化と、そこに生息する蟻の種間での勢力関係や行動の変化が解明され、生態系の保護には、種という要素だけではなく、多数の要素間の相関関係網が重要である事が確認された。今後、遺伝子段階から、生物個体の行動、種内の社会、生態系まで様々な階層をつなぐ研究が進むと期待される。

トピックス / 多様な生物種の中の相関関係網に注目した生態系理解

生物界では、分子・細胞・器官（臓器）の段階や、同一生物種の群・社会、他の生物種や環境を含めた生態系など、様々な階層で複雑な相互作用の網目が張り巡らされている。生態系の保護や生物多様性の維持に関して、特定の生物種のみに着目するのではなく、多様な種の中の長期的な相関関係網を考慮することの重要性を示唆する研究結果が、2008年1月、Palmerらによって報告された¹⁾。

例えば、蟻は、様々な植物との間で、相互に利益をもたらす相利共生関係^{注)}にある事が知られている。アフリカ東部の高原では、アカシア属の一種の木に生息する蟻として四種が知られている。種間の競争の結果、個々の木をいずれかの種が占有し、それぞれの種が独自の方法で木を草食動物や害虫から保護する。アカシアは蟻に対して、安全で繁殖に適した生息場所 domatia や、栄養価の高い蜜の分泌という「報酬」を供給する。

ケニア高原では、長期的かつ大規模に生態系の観察・解析を行う禁牧実験 (KLEE) 計画²⁾が進められてきた。4ヘクタール毎のアカシア生息帯を電流柵で囲み、キリンや象などアカシアの葉を食べる大型草食動物が排除された。

数年前にPalmer等は、禁牧区内のアカシアより、動物に若芽の一部を食べられる、区外のアカシアの方が健康そうに見えることに着目し、解析を始めた。アカシア生息帯を12箇所選び、1995年時点と2005年の、禁牧区と非禁牧区の生態を比較すると、禁牧区では10年間に、総じて木の成長は鈍り、枯死する木が倍増していた。詳細な解析の結果、アカシアが蜜腺や蟻の生息場所 domatia の量を減じた事が判明した。その結果、四種の蟻の間の勢力関係や行動が変化し、アカシアの幹に幼虫の巣穴を穿つ害虫が増加した。草食動物によって食べられるという、アカシアにとって一見不利に見える状況が、大局的にはアカシアの生存に利する事が判明した。

複雑な生物系に関し、特定の構成要素のみに着目し、その要素の利益を想定してヒトが促進的介入を行った場合、想定外の結果を来し、それが大きな弊害となる可能性が示唆される。

生態系は、多様な生物が影響を及ぼしあいながら進化すること（共進化）によって形作られる。共進化を研究する際、これまで競争や捕食という関係が注目されがちであったが、相互に利益を与え合う相利共生に注目した研究が盛んになりつつある。

異なった種の中の特異的な共生関係を支える生化学的基盤については、これまでほとんど実証されていなかった。今回の研究では、アカシアの生理・形態的变化の分子段階での解析も行われた。今後、遺伝子段階から、生物個体の行動、種内の社会、生態系まで様々な階層をつなぐ研究が進むと期待されている。

注：生物の共生 symbiosis とは、二種の生物が、生理的・生態的に緊密な関係を保ちながら、共に生存する事である。その中でも、双方が得をする関係を相利共生 mutualism という。他の共生の仕方には、一方が得をして他方が損をする寄生 parasitism や、一方が得をして他方は得も損もしない片利共生 commensalism がある。

競争や捕食、共生といった関係に基づく、進化の概念は、経済理論にも応用されている。

参 考

- 1) Palmer, T.M. et al 'Breakdown of an Ant-Plant Mutualism Follows the Loss of Large Herbivores from an African Savanna.' Science Vol. 319 p192-195 (2008),
- 2) <http://tpyoung.ucdavis.edu/KLEE/index.html>